DE

CONDITIONIBUS

VEGETATIONI NECESSARIIS QUAEDAM.

DISSERTATIO

INAUGURALIS PHYTO - CHEMICA

QUAM

CONSENTIENTE

GRATIOSO MEDICORUM ORDINE

IN

UNIVERSITATE LITTERARIA

FRIDERICA GUILELMA

UT SUMMI

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES

RITE SIBI CONFERANTUR

DIE VIII. OCTOBRIS M. A. MDCCCXXXII.

H. L. Q. S.

PALAM DEFENSURUS EST

AUCTOR

PAULUS ERNESTUS JABLONSKI

FRANCOFURTANUS A. V.

OPPONENTIBUS:

H. J. OESTREICH, MED. ET CHIR. DR. MED. PRACT.

R. A. PHILIPPI, MED. ET CHIR. DR.

E. A. LEHMANN, MED. CAND.

BEROLINI,

TYPIS NIETACKIANIS.

INTRODUCTIO.

Ad vires materiei anorganicae insitas in corporibus organicis vis accedit, quae dicitur vitalis, multifariam reliquarum immutans effectus, ac phaenomenorum catervam mirum in modum adaugens. At quoniam recentiori aevo magna ex parte vires illas metiri didicimus, vis autem vitalis nimis obscura et ambigua adhuc videtur: in exponendis corporum organicorum tam physicis quam chemicis phaenomenis, si fieri potest, proximum erit, ut e legibus generalibus eruamus, quid ex mutua virium actione redundaret, si ceteris paribus abesset vita. Quodsi effectus non respondet legibus materiae anorganicae communibus, discrimen a vi vitali est deducendum, sin autem respondet, leges generales sine ulla modificatione hanc virium controversiam gubernare, patet.

Pro explorato, ut alia omittam, habemus, gravitationis legi ex toto obnoxia esse corpora organica, permultosque in variis organismis reperimus apparatus huic legi superstructos. Leges vero chemiae anorganicae in organismo etiam exercere im-

perium, multi, iique illustrissimi viri negant, me autem judice, nullo hoc paradoxon sustineri potest argumento, nisi eo, quod vis vitalis qnandoque viribus chemicis tanto sit superior, ut earum effectus plane sibi subigat.

Certo autem offeruntur processus organici, quos vires electro-chemicae nullo alio intercedente adminiculo absolvunt, imprimis processus assimilationis, secretionis et excretionis. Permultis vero materiis in quoque corpore organico mutua semper actione se petentibus, difficillimum saepe est diremtu, quaenam superatura sit affinitas, quae igitur proditura sint connubia; at laetiora scientiarum incrementa haud dubie id lucis nobis suppeditabunt, ut, haec omnia cum legibus generalibus bene conspirare, intelligamus. Sic ante dimidium saeculum alcalia in plantis non praeexistere, sed combustione demum formari, putabantur, sic nostro etiam aevo multi virorum doctorum elementa, quae nobis habentur, vegetatione oriri posse, existimant.

Quam experimentis probaturus sententiam, celeberrimus Schrader *) plantarum semina sulphuri insevit, et aqua acidum carbonicum continente irrigavit, quo facto, plantas, postquam per aliquot menses creverant, analysi chemicae submisit, atque plus alcalium et terrarum eas continere, reperit,

*) Zwei Preisschriften über die eigentliche Beschaffenheit und Erzeugung der erdigen Bestandtheile in den verschiedenen inländischen Getreidearten von J. Chr. C. Schrader und Neumann. Berlin 1800.

quam totidem semina, quae et ipsa combustione et analysi chemica exploraverat. Quae cum in facto posita putaret, plantas, licet in solo alcalibus terrisque carente natas, tamen eorum aliquid vegetatione formatum continere, persuasum habuit. Quorum experimentorum a celeberrimis Humphry Davy *) et Braconnot **) repetitorum eventus, quanquam minus illi sententiae faveret, contrarium tamen haud demonstravit, quam ob rem fere omnes nostrates rem in suspenso habent.

Argumenta vero sequentibus in pagellis uberius apposita dubitationem mihi moverunt, num substantiae organicae, quae vegetationis processu nascuntur, tantam vim formativam exserere valeant. Quum praeterea eventus, quem obtinuit clarissimus Schrader, omnia, quae tot ac tantorum virorum scrutinia de elementis chemicis nos docuerunt, eludat, qui repetito eique accuratiori submittatur examini, novisque, aut confirmetur, aut refutetur experimentis, dignissimus mihi est visus. Periculorum a me institutorum is fuit eventus, ut, plantis derogandam esse virtutem, quam vir celeberrimus supra laudatus iis tribuit, certiorem me reddiderit.

Quid mihi igitur de earum nutritione, atque de uberrimo ejus fonte, respiratione sic dicta, videatur, his in pagellis peritorum judicio submittere ausus

---

*) Humphry Davy. Elemente der Agricultur-Chemie übersetzt von Wolff, p. 357 sqq.

**) Annales de Chimie, ou receuil de mémoires etc. Tome LXI. p. 187 sqq.

sum sperans fore, ut, quae recte dixerim, benevole accipiant, quae perperam, non nimis severe vituperent, et per juvenilem excusent aetatem.

De chemicis materiarum vegetabilium viribus in plantis vivis.

Propositum secuturus ordinem, nunc chemicis innixus axiomatibus, quare probabile non sit, connubia organica inter plantarum vegetationem formata ex heterogeneis corporibus ea, quae elementa nobis habentur, componere posse, enucleabo, quo facto, si recitatis experimentis, observationes his ratiociniis omnino respondere, elucebit: nihil erit, quod impediat, quominus, vegetabilia in assimilationis processu notis chemiae legibus obtemperare, putemus.

Primum axioma electro-chemicum si respicimus, quod docet, elementa, quo magis in serie electro-chemica *) inter se distent, eo majori gaudere se conjungendi cupiditate (affinitate sic dicta): per se patet, connubia organica, quippe quorum elementa omnia in negativa seriei parte posita sunt, tanta nunquam contineri posse vi atque affinitate, quanta ea connubia anorganica, quorum partes constituentes, altera ad polum negativum, altera ad positivum accedunt, multo igitur facilius illa solvi connubia quam haec. Si praeterea ad vires ele-

*) Berzelius Lehrbuch der Chemie, übersetzt von Wöhler Band III. Abtheilung 1. pag. 66.

ctricas elementorum, quae in organicis corporibus primum tenent locum, scilicet oxygenii, nitrogenii, carbogenii, hydrogenii, advertimus animum: primo et secundo cum omnibus reliquis elementis intense negativam intercedere rationem, carbogenium vero et hydrogenium in organismis electro-positivi corporis agere vices, neque alterum ab altero multum discrepare, videmus, quo fit, ut facillime terna eorum in connubium coëant, nam si verbi causa oxygenium cum corpore, ex hydrogenio et carbogenio formato, contactum init, quia cum utroque eandem fere necessitudinem alit, neutrum expellere potest, sed ternariam cum iis conjunctionem subire debet. Quum autem in plantis semper nova corpora, resorptione advecta, in jam formata connubia agant, ac ratione adumbrata modo eorum adaugeant partes constituentes, modo si excipi non possint, partem eadem polaritate praeditam expellere studeant, atque ita minuant vim, qua continentur connubia: facile est intellectu, organicas materias per corpus anorganicum majori polaritate imbutum aut posse decomponi, aut totas in loco negativi corporis figi, minime autem vim iis esse tribuendam, solvendi connubia, magna partium affinitate formata, inter quae certo, si simplicia non sunt, elementa debent referri, quum agentibus chemicis, iisque fortissimis, quum actione galvanica, polaritatem corporibus insitam plurimum evehente, ideoque miros re vera producente effectus chemicos, quum supremis caloris gradibus, qui arte gigni possunt, quum

summa denique oblata opportunitate nunquam ea decomponere licuerit. Processus igitur organicos viribus debitis, ut supra exposui, parum praeditos, elementa decomponere et aliud ex alio formare, quibus argumentis poterit evinci?

Imo fere nullam vegetabilibus insitam esse vim specificam, qua conditiones externas sua in commoda vertant, tam hortulanorum et agricolarum experientia communis, quam scrutatorum sagacissimorum experimenta extra omnem posuere dubitationem. Quis enim est, qui, plerasque plantarum singulare requirere solum, alias in umbrosis, alias in arenosis, alias in terra humum, ut chemici vocant, continente, has in rivis, alias in aqua stagnante, ut aliarum crescendi modum taceam, radices agere, et locis mutatis non solum aegrotare sed certissime interire, nesciat. Sic Ericarum genus, omnem cultoris eludere operam et diligentiam, si terra sylvatica (Haideerde) careant, sic plantarum alpigenarum perexiguum tantummodo numerum in planis regionibus, a loci natalis indole maxime recedentibus, servari posse, vix quenquam fugit. Sic multae arbores, velut Aesculus Hippocastanum, non crescunt, ubi jam multos per annos ejusdem speciei arbor terram radicibus perfodit.

Idem experimenta probarunt illustrissimorum Th. de Saussure *), Marcet **), Macaire-Prin-

---

*) Recherches chimiques sur la végétation etc.

**) Annales de Physique et Chimie Tome XXXIX. p. 200 sqq. et Tome XXXX. p. 318 sqq.

cep *), John **), Göppert ***), Schübler et Zeller †), nec non multorum aliorum, qui, variis agentibus et organicis et anorganicis, tam ad radices quam ad alias plantarum partes admotis, ne ullum quidem eorum, licet vegetationi inimicissimum, nisi aggregationis ratio omnino impediat, plane repudiari, sed omnia ex parte quidem resorberi, commonstrarunt. Si vero solutiones vel magis vel minus intensae, quam admotae sunt, a radicibus imbibuntur: me quidem judice, causa aut in peculiari tunicarum organicarum cernitur effectu, qui etiam in lucem prodit, si vesicae urinariae vel tractus intestinorum pars duabus variae intensitatis solutionibus interponitur ††), aut mere ad fluidorum organicorum, quae cum corporibus solutis contactum ineunt, solvendi facultatem (solvendorum ratione variam) est referenda, aut denique posita est in necessitudine electrochemica, quae inter sevum plantae et corpora absorbenda intercedit.

---

*) Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Génève. Tome III. 1. p. 37. — Poggendorff's Annalen Bd. XIV. p. 506.

**) Ueber Ernährung der Pflanzen im Allgemeinen, und über den Ursprung der Pottasche insbesondere.

***) Comm. de acidi hydrocyanici vi in Plantas. Wratislav. 1827.

†) Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener Stoffe auf das Leben der Pflanzen.

††) Dutrochet in Poggendorff's Annalen Bd. XI. p. 138.

Experimenta circa fictitiam plantarum elementa decomponendi, novaque formandi facultatem.

Superiora cum animo perpendissem, non potui, quin illustrissimorum Schrader, Einhof, Braconnot, Crell aliorumque sententia de vi elementa chemica procreandi, quam tribuunt vegetationi, maximopere offenderer. Potissima igitur eorum experimenta summa, qua potui, diligentia et assiduitate repetii, licet probe conscius, non omnia, quae experimentorum eventum turbare queant, posse evitari.

Primum enim ad haec experimenta ita instituenda, ut eventus veras naturae leges in luce ponat, materias, quibus inseruntur plantae, chemice puras esse, oportet, ne quid alcalium aut terrarum ex iis possit hauriri. Qui autem ad chemiam practicam incubuerunt, certe omnes concedunt, ut huic conditioni in comparanda majori alicujus corporis mole satisfiat, operam egregiam esse impendendam, istaque difficultate corporum idoneorum maxime restringi numerum, quum e multis, praecipue insolubilibus, salia terrarum et acidum silicicum expellere, Danaïdum superet laborem. Carbo purus verbi causa aptissimus foret, qui semina simili periculo submittenda excipiat; quibus autem auxiliis acido silicico liberari queat, nescio, ut salia terrarum insolubilia omittam, quae immista esse possunt. Ipsum porro acidum silicicum ad accurata instituenda pericula nihilo aptius est, nisi crystallum adhibeas montanam, eamque omnibus inquinamentis liberam, quae quidem nimii est pretii. Salia quoque terra-

rum insolubilia, quae et ipsa scopo proposito responderent, variis de causis ab experimentis sunt arcenda, alia, nimirum acidum carbonicum continentia, quia, si diutius cum aqua eodem acido impraegnata contactum sustinent, acido libero solvuntur, alia, quia, sicuti sulphas baryticus et salia aluminii, tenacitate et cohaesione conspicua, mechanica pressione germinationem impediunt, et aërem atmosphaericum a seminibus arcent, qua de re experimentis institutis certior factus sum. Omittam denique salia metallica, quippe quae omnia, si sint uberiora, plus minusve vegetationem destruere, nemo diffitetur. Optime igitur a clarissimo Schrader sulphur delectum mihi videtur, primum, quia solum plantis opportunissimum aequat cohaesione, deinde, quia, dum aqua bene lotum sit, vix ullam chemicam in eas exserere videtur efficaciam, denique quia faciliori negotio quam materiae laudatae alienis corporibus potest liberari.

Virtus primo loco recitata extra omnem dubitationem posita est. Si de secunda quisquam propter notam sulphuris propensionem acida, praecipue acidum sulphurosum, formandi dubitet, ingenue fateor, mihi etiam valde ambiguam esse visam imo hac de causa dubitationem antehac me subiisse, num omnino haec experimenta scopo responderent, cum, plantas in sulphure bene depurato non crescere, comperissem; ex toto autem, tam experimentis a Schradero, quam nuperrime a me institutis litem censeo diremtam, nam beatus Schrader plures per menses in sulphure varias plantas viguisse testatur,

nec non mea, quae mox uberius referam, commonstrare puto experimenta: directe sulphur in plantas inimice non agere, sed tantummodo nutrimenta vegetationi necessaria non praebere, eodem igitur modo plantarum extinguere vitam, quo animalia interficiat nitrogenium.

Acidum sulphurosum autem, si major ejus copia formaretur, vegetationem interciperet, proinde conditiones hic oblatas ejus formationem admodum restringere, eoque modo ejus effectum in plantarum vertere commoda, censeamus, necesse est, acida enim permagna aquae copia diluta primae vegetationis periodo favere, multis experimentis in aprico positum est *). Reputatis axiomatibus electro-chemicis, facile intelliges, quibus a causis minuta acidi sulphurosi formatio pendeat. Sicco aëre mutationis expers asservari potest sulphur, quia in serie electro-chemica oxygenio proximum, nullo alieno corpore acidum sibi expetente (deficiente affinitate praedisponente) connubium cum oxygenio inire non conatur, accedentibus vero aquae vaporibus, electro-positivam exercentibus actionem, ad acidum formandum adigitur sulphur, ut cum iis conjungi possit. Aqua autem acido carbonico impraegnata, quam Schradero duce semper adhibui, et ipsa acidi vices agit, atque in serie electro-chemica non multum ab acido sulphuroso abest, quare nullum cum eo connubium chemicum inire studet; idcirco, priusquam acidum carbonicum avolaverit, acidum sulphurosum formari non posse, liquet.

---

*) H. Davy l. citato p. 447.

Quod ad tertiam supra memoratam virtutem (facile depurationis negotium) attinet, acido hydrochlorico ab alcalibus, terris et salibus metallicis plerumque immistis, sulphur repetitis lotionibus purgari potest, neque alicui quicquam retinet, excepto ferri pauxillo, quod, quum ad glaream sulphuricam cum eo sit conjunctum, acido hydrochlorico non solvitur; praeterea aliquantulum remanet acidi silicici, quae tamen ambo opera probe impensa $\frac{1}{1700}$ = 0,006 ponderis non excedunt, ita ut purum sulphur sit nominandum. Beatus autem Schrader, sulphur, quale in officinis prostat, chemica exploratione purum sibi apparuisse, in dissertatione citata refert, cui sententiae, sulphure pluribus ex officinis perlustrato, adstipulari non possum, nam semper 0,01 et quod excurrit calcis nec non ferri et aliorum corporum anorganicorum praeter inquinamenta organica, haud dubie ex aqua lotoria deducenda, in eo reperi.

Non minus operae est impendendum, ne aqua acido carbonico saturata alienis corporibus inquinetur, nam si magnam aquae copiam respicis, qua ad plantas per aliquot menses irrigandas uteris, et si, jam soluta esse, meditaris, quae aqua plantis afferantur nutrimenta, multo facilius igitur haec excipi, quam quae insolubilia in solo sunt dispersa, effectum, nisi summa diligentia depurata sit aqua, ex toto converti posse, fateberis. Aquam igitur adhibui in officina Soltmanniana ab amicissimo Bauero exactissime paratam, quae in lamina platinea evaporationi submissa fere nullam reliquit maculam.

Tertium, quod considerandum venit, illud est, ut a pulvere ceterisque inquinamentis, quae aëre adduci possunt, plantas tuearis, cui quidem ex toto satisfieri nequit desiderio, primis enim versans in experimentis, campana vitrea undeviginti pollices alta, quam interdum modo per aliquot temporis momenta abstuli, vas plantas continens texi, mox autem tam plantarum habitus morbosus, quam praecipue odor peculiaris aëris inclusi, qui acidum carbonicum prodidit, plus hujus acidi ex aqua emergere, quam aër vegetationi idoneus continere debeat, me docuerunt. Cum vero propter magnum hujus gasis pondus specificum aperturae campanae additae incommodum auferre non possent, sequentia per experimenta campanam tantummodo imponi, necessitas suasit, quoties pulvis in conclavi moveretur, quo ita apparato vix leviter inquinamentis tingebatur sulphuris superficies, qua ablata nihil mutationis in reliqua sulphuris massa apparuit.

Cum omnium fere experimentorum meorum negativus fuerit effectus, paucis tantum ea describere et in tabulae formam redigere liceat; ceteroquin omnibus hoc est commune, ut in conclavi instituerentur, nec non ut in vas porcellaneum immitteretur excipiens, nam quae aliter institui experimenta, tanquam incerta et ambigua omisi.

Experimentorum tabula.

Dies.	Plantae.	Excipiens.	Irrigans.	Tempus germinationis.	Interitus.
1831. Die Junii XXII.	Seminum Lepidii sativi bene depuratorum 74 Centigrammata.	Sulphur, 0,0012 ponderis partes alienas, nempe acidum silicicum, ferrum, calcem continens.	Aqua acido carbonico duabus atmosphaeris prementibus saturata.	Alia horis triginta sex vix elapsis, alia ante diem tertium germinarunt. Dimidia circiter pars deficit.	Cotyledonibus rite evolutis, et plumula vix in eorum axi ob oculos cadente, non amplius creverunt, sed duabus hebdomadibus praeteritis marcescere coeperunt
Die Julii X.	Eorundem 232 Milligrammata.	— —	Aqua, cujus singulae mensurae ammonii carbonici Grammata decem continebant.	Pauca intra diem tertium et quintum germinarunt.	Ab exordiis aegrorantes plantulae ante diem decimum sextum omnes extinguebantur.
Eodem die.	Seminum Secalis cerealis 3,19 Grammata.	Sulphur, 0,0008 ponderis aliena continens.	Aqua acido carbonico una atmosphaera premente saturata.	Die octavo primae in conspectum venerunt plantae, aliae usque ad diem duodecimum, tamen ne quarta quidem seminum pars germinavit.	Pollicis longitudinem post dies octo circiter assecutae, per duas hebdomades non mutatae sunt plantae, tunc flavescentes mox perierunt.
Die Augusti VIII.	Seminum Lepidii sativi 0,34 Grammata.	— —	— —	A die secundo ad quartum dimidia fere seminum pars germinavit.	Eventus idem fuit ac primi experimenti, sed plantae per tres hebdomades vitam egerunt.

Experimentorum tabula.

Dies.	Plantae.	Excipiens.	Irrigans.	Tempus germinationis.	Interitus.
1832. Die Maji III.	Seminum Avenae sativae 2,7 Grammata.	— —	Primam per hebdomadem aqua destillata pura, postea aqua acido carbonico una atmosphaera premente saturata.	A die undecimo ad decimum quartum usque plantulae octo in lucem prodierunt.	Pollicis et dimidii longitudinem hebdomade elapsa [adeptae per hebdomades tres non creverunt, tunc marcescentes mox interierunt.
Die Junii X.	Seminum Zeae Mays 8,32 Grammata.	Sulphas baryticus e chlorate barytico praecipitatus purus.	Aqua destillata.	Turguerunt quidem semina, sed ob excipientis tenacitatem atque prohibitum aëris aditum radiculam plumulamque non protuserunt.	
Die Julii II.	Seminum Brafsicae oleraceae var. 0,42 Grammata.	Sulphur, 0,0006 partium alienarum continens.	Primam per hebdomadem aqua destillata, deinde aqua acido carbonico una premente atmosphaera saturata.	A die tertio ad sextum.	Sicut in experimento primo.

Experimentorum tabula.

Dies.	Plantae.	Excipiens.	Irrigans.	Tempus germinationis.	Interitus.
1832. Die Augusti VI.	Seminum Brassicae oleraceae var. 0,5 Grammata.	Sulphur lotum, quale in officinis prostat, post sublimationem 0,04 carbonis relinquens, qui fortiori igne ustus tertiam partem materiarum anorganicarum praecipue calcis et ferri prodidit.	Primam per hebdomadem aqua destillata, deinde aqua acido carbonico una atmosphaera premente saturata, quandoque solutio ammonii carbonici, in aquae mensuris singulis Grammata sex continens.	A die tertio ad septimum germinarunt.	Ptantulae dies decem circiter natae primum protruserunt folium, quod mox duo vel tria alia secuta sunt. Hebdomade secunda praeterlapsa marcuerunt cotyledones, plantae vero laetissimum praebuerunt aspectum, creveruntque aliquantulum, ita tamen, ut septima hebdomade quatuor pollicum longitudinem nondum superarent; inde ab hoc tempore magis magisque induerunt colorem flavescentem, caulesque plurimarum fibrillas egerunt, quarum pars usque ad sulphuris superficiem prolongebatur. Hanc speciem, dum haec scribo, etiamnum offerunt.

Quorum experimentorum eventus, in sulphure bene depurato plantas germinare quidem posse, sed tantummodo vitam servare, quamdiu nutrimenta in semine recondita ad vicissitudines chemicas subeundas sint apta; simulac autem indifferentia relativa, quae semper vitae finem infert, iis potita sit, plantas mori, probe commonstrare videtur. Acidum enim carbonicum, quo (aëre atmosphaerico et aqua exceptis) solo his in experimentis ad nova formanda connubia organica plantae uti possent, fortasse quia, deficientibus solubilibus materiis anorganicis et humo, quae plantarum vitae maximam suppeditat energiam, intensitas actionis chemicae valde minuitur, decomponi et in materias vegetabiles commutari non potest, cum insuper absint, quae ad plantarum sceletum formandum videntur necessaria, acidum nempe silicicum et carbonas calcicus.

Experimentum autem sub finem tabulae positum, quod haud dubie a Schradero institutis est simillimum, plantas, simulac tantillum materiae organicae, nec non calcis et acidi silicici adsit, eam certe vitae energiam acquirere probat, ut, novis sensim sensimque conflictantibus materiis, quae priora solvant connubia, elementaque ad novas adigant conjunctiones, decompositis simul acido carbonico, et carbonate ammoniaco, indifferentia relativa non protinus ingredi possit, etsi tam habitu tardoque incremento, quam eo, quod nunquam fructificent, non id vigoris iis inesse prodant, quo plantae solo naturali nutritae, polleant.

Jam vero si reputamus, affluentibus omnibus

elementis, quibus organica formantur connubia, plantas tamen materias vegetabiles rite componere non posse, nisi absorbenda simul prostent corpora, quae, sicut humus, vegetabilibus materiis sint simillima, ideoque multo facilius assimilentur: ne minimam quidem probabilitatis specie eum fulciri, largiemur, qui vegetationis processu formari opinetur elementa. Ut chemica plantularum, in sulphure puro natarum, analysi directe hanc sententiam refutarem, mihi non contigisse, quam maxime doleo, tam parum autem cineris paucarum neophytarum conbustione obtinui, ut nec chemice explorare, nec sine ambiguitate cum cinerum e seminibus residuorum pondere comparere possem; pericarpia enim, quibus tam in exilibus Cruciferarum, quam praecipue in Graminearum seminibus plurimum debetur cineris, vix ullam perpessa mutationem in terra remanent, etiamsi totum per mensem creverint plantae.

De germinationis processu.

Inter materias arganicas, quae in pericarpio (nunquam deficiente licet subtilissimo aut non plane clauso) reconditae, primae embryonis nutritioni provident, atque cotyledones, et, si adest, albumen componunt, hae primum tenent locum: amylum, gummi, gluten et albumen vegetabilia, resinae, olea etятherea et pinguia, quae inde a maturitatis tempore chemica destituuntur actione, donec germinationis opportunitas praebeatur, cujus hae sunt principes conditiones:

1) Temperies frigus glaciale superans, sed

gradum circiter tricesimum thermometri Celsiani non excedens.

2) Aquae,

3) Oxygenii praesentia.

4) Tenebrae.

Temperie frigus glaciale non aequante, primo aqua ob aggregationis rationem efficaciam nullam in semina exserere potest, secundo, ad evocandas exiguas vires electro-chemicas, quae inter germinationis processum agere videntur, certus requiritur caloris gradus, ratione materiarum in semine obviarum varius, semper autem intra limites modo dictos positus.

Aquae praesentia, oxygenio deficiente, secundum plurium auctorum experimenta vitam evocare non valet, sed procul dubio id efficit, ut actioni chemicae inter semina aëremque atmosphaericum faveat. Capillaribus enim pericarpii vasis aquam imbibentibus, turgescunt semina, loco humido servata, aut in aquam immissa, et si, inextricabili ratione electrochemiae leges penitus everti, negaveris, aquam inter et seminum partes constitutivas communia galvanismi phaenomena locum habeant, visque electro-positiva materiarum supra relatarum, quibuscum aqua negativam alit necessitudinem, intendantur, necesse est.

Accedente simul aëre atmosphaereo, aut oxygenio solo, fieri non potest, quin inter corpora organica, nunc majori vi electro-positiva praedita, et corpus omnium maxime negativum formentur connubia. Omnes vero conjunctiones, licet ternariae aut quaternariae, animo tamen in partem positivam

et negativam possunt diduci, quarum priorem praecipue combinationes hydrogenii cum carbogenio, alteram combinationes aut hydrogenii aut carbogenii cum oxygenio sistunt, inter quas hyperoxydum hydrogenii et oxydum carbonicum praevalere debent, haec enim saepissime in corporibus organicis reperiri, sagacissime demonstravit vir mihi amicissimus Dr. Gusserow *).

Duplicem igitur oxygenium exerere videtur efficaciam, si cum materiis in semine latentibus se conjungit, primum enim toto attrahitur connubio, quo facto, singulares ejus deligit partes constituentes, quibuscum maximam alit necessitudinem, earumque immutat compositionem, praecipue igitur cum hyperoxydo hydrogenii et cum oxydo carbonico se conjungens, in aquam atque acidum carbonicum ea mutabit, quorum hoc gasiforme exhalatur. Jam vero aequilibrio inter partes constituentes, positivas et negativas, turbato, nempe aliqua parte negativae combinationis oblata, aliquantum combinationis positivae e carbogenio et hydrogenio formatae cum oxygenio denuo oxydum carbonicum et hyperoxydum hydrogenii fingit.

Bipolaritate in seminibus ita provocata, vis vitalis se manifestat, et materias chemica actione comparatas in organismi formam redigit. Primum ad

*) Die Chemie des Organismus, abgeleitet aus Betrachtungen über die electro-chemischen Wirkungen der organischen und der diesen ähnlich wirkenden Grundstoffe. Berlin 1832.

evolvendam radiculam, quae ad centrum orbis terrarum vertitur, atque solo plantam affigit, deinde etiam ad protrudendam plumulam, quae altum petit, impenduntur materiae in cotyledonibus aut in albumine asservatae, jamque oxygenii actione mutatae.

Quae singularia connubia hoc tempore oriantur, quum tanta corporum copia mutua actione rem valde complicatam reddat, ratiociniis dilucidari nequit, et certo in quavis plantarum specie peculiaris cernitur effectus, quo ab exordiis inde a reliquis speciebus discrepat. Hoc vero, quod etiam theoria modo proposita exigit, omnibus esse commune, experientia docet, ut oxygenii aliquid absorbeatur, ejusque loco acidum carbonicum aëri tradatur. Praeterea, si amylum adsit, actione supra exposita (praecipue nempe per acidi carbonici evolutionem relativa carbogenii copia minuta) gummi, saccharum, fibram plantarum formari, ideoque tam solubilia ex insolubilibus prodire connubia, quam corpus rigidum, teneriora ab injuriis defendens, emergere, constat.

Re vera chemicam oxygenium in semina exserere vim, experimentis celeberrimi A. de Humboldt *) in luce positum mihi videtur, si enim Chlorum, et hyperoxyda mangani atque plumbi pariter ac oxygenium purum seminibus vetustioribus germinandi facultatem reddunt, id certo agunt, ut polaritatem in corporibus per tantum temporis spatium omni

---

*) Scherer. Allgemeines Journal der Chemie. III. pag. 263.

actione chemica destitutis et exsiccatis, resuscitent.

Quartam conditionem, quam germinationi necessariam dixi tenebrae sistunt, experimenta enim saepe repetita, solis luce seminibus affusa, vitam non evocari, testantur. Omnium fere materiarum vegetabilium carbogenio maxime obrutae sunt eae, quibus semina referciuntur, primum igitur ad provocandum vegetationis processum ejusmodi requiruntur vicissitudines chemicae, ut pars carbogenii eliminetur, quod re vera (acido carbonico evoluto) fieri, annotavi. Lucis autem efficaciam in vegetabilia descripturus, carbogenium respiratione diurna plantis vinciri debere, commonstrabo, quibus, lucem germinationi esse impedimento, et quo obscuriori loco germinent plantae, eo melius hunc processum absolvi, probe explicatur.

Aëris externi mutationes foliis effectae.

De foliorum rationibus eapropter tantummodo sermonem faciam, quod differentiae partium tinctarum et fructuum non nisi a singularibus harum partium functionibus pendere videntur, foliorum vero effectus in aërem atmosphaereum totius plantae incremento provident. Plantas enim haud exiguam aquae copiam per folia evaporare inter omnes constat; neque minus multa celeberrimi Bonnet *) experimenta extra omnem ponunt dubitationem, folia modo alterutra, modo utraque facie aquam imbi-

*) Bonnet. Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes. Goettingue et Leide 1754.

bere, istaque resorptione tam suam ipsorum quam totius plantae eradicatae vitam per aliquod tempus sustinere posse, dummodo altera simul foliorum actio in aërem, quam nunc descripturus sum, locum habeat. Multa scilicet experimenta virorum peritissimorum Ingenhoufs *), Sennebier **), Th. de Saussure (l. c.), folia interdiu, imprimis sub sole, acidi carbonici atmosphaerei partem in aequale oxygenii volumen mutare, noctu autem oxygenium ex aëre acceptum in acidum carbonicum redigere, minime vero omne carbogenium interdiu absorptum reddere, nobis persuadent. Quos processus eruditi plerumque simplici modo ita fieri existimant, ut interdiu carbogenium solum ex aëre vinciatur, nuptumque ei oxygenium remaneat, noctu vero carbogenii pars oxygenio reddatur, ac ita restituatur acidum carbonicum. At quum chemia istam acidi carbonici e carbone et oxygenio conformationem, oblatis per vegetationem conditionibus, explicare nequeat, oxydum carbonicum, plantis insitum, huncce processum conficere, admodum est probabile. Quod si supponamus, respirationem plantarum diurnam et nocturnam interpretari licebit ***); qui interpretandi modus principiis electro-chemicis me judice probe respondet, rebusque in facto positis nihil repugnat. De singulis singulatim nunc disseram.

---

*) Ingenhoufs. Experiments upon vegetables. T. I — III.

**) Sennebier. Mémoires physico-chimiques. Génève T. I. — III.

Recherches sur l'influence de la lumière etc. Génève.

***) Cf. Gusferow l. c.

Respiratio diurna.

Evoluta radicula, plumulaeque axi vel infra vel supra cotyledones, prout hae vel epigaeae vel hypogaeae sunt, super terrae faciem elongato, mediante solis luce, processus orditur, qui, si planta sat magnam superficiem aëri atmosphaerico obvertit, sub oculos cadit. Lux bipolaritatem connubiorum organicorum, itaque horum opportunitatem, materias magis indifferentes conformandi, adauget. Quodsi partes propiores positivae quibuscunque carbogenii et hydrogenii proportionibus, negativae autem (praeter exilem azoticarum copiam) hydrogenio hyperoxydato et oxydo carbonico consistunt: ad moliendam majorem indifferentiam relativam, sequentium affinitatum actio in conspectum prodibit:

1) Quum oxydum carbonicum intensius negativum sit hydrogenio hyperoxydato, partes electropositivae, aucta polaritate, promtius illo quam hoc saturantur.

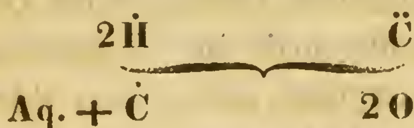
2) Hyperoxydum hydrogenii, quum facillime decomponatur, in aquam et oxygenium liberum abeundi propensionem exhibebit.

3) Quum aër atmosphaereus nunquam non centesimam partem, vel quod excurrit, acidi carbonici continet, plantas avidas esse oportet, hoc decomponendi, oxydumque excipiendi carbonicum, quod ad saturandas materiarum organicarum partes leviter positivas aptius est (contrariam evenire scimus rationem, si acida fortiora in metalla hyperoxydata agant, quae per nimiam oxygenii recepti

copiam non satis positiva sunt, ut acidi polaritatem intense negativam compensare queant).

Hocce processu connubia organica eo indifferentismum obtinuerunt majorem, quod duo hydrogenii hyperoxydati atoma uno aquae et uno oxydi carbonici atomo sarciuntur; aëris autem volumen immutatum apparet, quippe oxygenium oxydi carbonici excepti oxygenio, inter decompositionem duorum atomorum hyperoxydi hydrogenii excluso, restituitur, et cum residuo post decompositionem acidi carbonici atomo idem volumen, ac acidi carbonici ipsius atomum, occupare constat. Symbola subjecta haec dilucidabunt:

E connubiis vegetabilibus. Ex aëre,



Hocce modo, affluente luce solari, materiae organicae oxydo carbonico referciuntur, excluditurque hyperoxydum hydrogenii. Insimul teste Saussure oxygenii atmosphaerei pars nitrogenio sarcitur, et, si re vera connubiorum organicorum aucta polaritas respirationis diurnae causam largitur, nihil facilius est explicatu, quam oxygenium magis negativum conjunctionum azoticarum partem ita ingredi, ut azotum expellatur.

Connubiorum recens ortorum portio insolubilis facta plantae partes solidas constituit, vasa, parenchyma, epidermidem etc. Quo diuturnior lucis solaris efficacia, majorque noctis brevitas connubiorum indifferentium formationi favet, eo promptius

tota planta evolvatur, functioque extrema, aut in perpetuum si annuae sunt plantae, aut in annum si perennes, obtineatur, necesse est, fructicationem innuo, mirum illud adminiculum, quo materia vegetabilis, in planta adulta summum evolutionis fastigium adepta, ad imperfecta novi organismi rudimenta detruditur.

Respiratio nocturna.

Occidente sole, luceque et calore decrescentibus, alii ingruunt processus chemici, qui germinationi videntur analogi, connubia carbogenio ditissima, luce solari evocata, ex parte destruunt, et rapidiora plantarum incrementa ita coërcent, ut annua earum vita nostris in regionibus per septem circiter menses porrigatur, in plagis septentrionalibus propter breves noctes aestivas tres quatuorve sufficiant, in tropicis denique terris, quibus noctes diesque longitudine fere semper pares, temperie vero diversissimi sunt, plantae perennes, recusata quiete hyberna, semper vigeant.

Quam primum materiarum vegetabilium polaritas, ablatis luce solari et temperie majori, decrescit, oxydum carbonis laxiori tenetur affinitate, ideoque aëris atmosphaerei oxygenio facilius attrahitur, et in acidum carbonicum vertitur, eo magis, quod electropositivae connubiorum organicorum partes, diminuta polaritate, hyperoxydo hydrogenii saturari queunt. Duo oxygenii atoma si attrahuntur, unum oxydi carbonici et unum aquae atomum in duo hyperoxydi hydrogenii et unum acidi carbonici ato-

mum convertere valent, quorum extremo exhalato, aëris atmosphaerici volumen nihil mutationis exhibet; quae vero supersunt, duo hydrogenii hyperoxydati atoma, in locum atomi unius acidi carbonici, et unius aquae succedunt, quod symbolis ita potest exprimi:

$$\dot{C} + Aq. \qquad 2O$$



noto mutantur in: $2\dot{H}$ $\ddot{C}$

Haecce efficacia per majorem minoremve connubiorum solutorum partem porrigitur, materia fibrosa autem, ceteraeque insolubiles materiae interdiu formatae haud mutantur, quare acidum noctu conformatum, carbogenium interdiu absorptum non adaequat.

Ad quam theoriam de diurna et nocturna respiratione optime quadrat experientia, quae, multas plantas v. c. Cotyledonem calycinam, Cacaliam ficoidem, Portulacariam afram, Sempervivum arboreum, sub matutinum tempus sapore acido, sub meridianum fatuo, sub vespertinum amaro insigniri, docet, *) secundum hypothesin enim supra propositam noctu acida, interdiu indifferentia connubia et alcaloidea fingantur, necesse est. Ceteroquin per se patet, utrumque respirationis modum in rerum natura minus stricte esse segregatum, quam theoria tradit, sed utrumque sub diei noctisque confiniis et iniqua tempestate simul evenire posse.

---

*) Link in Scherer, Nord. Journ. d. Chem. Vol. III. p. 244

Respirationis plantarum organa, ut metaphorice loquar, sistere videntur pori, qui in partibus e terra emergentibus omnium fere plantarum deprehenduntur, et quorum amplitudo atque numerus cum majori aut minori plantarum efficacia in aërem satis aptam proportionem alunt, quod celeberrimus Rudolphi in libro de plantarum anatomia *) egregie exposuit. Praestantissima de pororum usu supra dicto haec sunt argumenta:

1) Ficoideae, Crassulaceae, Cacteae, aliaeque plantae carnosae, quas locis aridissimis, maximeque sterilibus crescere, imo eradicatas aëre diu nutriri scimus, ubique poris amplissimis abundant.

2) Quae plantae radicibus parum nutrimenti suscipere queunt, et nihilominus poros habent exiguos, foliis siccis, coriaceis, insigniuntur, ut Hedera Helix.

3) Folia acerosa, parvam offerentia superficiem, in utraque pagina, plurimarum vero arborum folia latiora in inferiori tantum poros exhibent.

4) Plantarum partes sub terra vel aqua reconditae poris omnino destituuntur.

5) Foliorum natantium facies superior, partesque plantarum aquaticarum, super aquam elatae, poris sunt imbutae, v. c. folia natantia Ranunculi aquatici, Nupharis lutei, Hydrocharidis Morsus Ranae, et superior pars Hippuridis vulgaris.

At non respiratio tantum, verum etiam aquae evaporatio et absorptio haud dubie poris deferenda

---

*) Pflanzenanatomie. Berlin 1807. p. 102.

est; etenim si cum experimentis Bonneti, supra citatis, pororum dispositionem in foliis comparamus, folia poris in alterutra facie imbuta, per hanc tantum aquam absorbere videntur.

Poros pariter atque pilos soli resorptioni dicatos esse, ea propter statuit Rudolphi, quod parum attentionis imdenderat respirationi, nullumque argumentorum, quae proposuit, improbabilem reddit suspicionem, aquae evaporationem, mutuamque materiarum organicarum et aëris atmosphaerici actionem iisdem poris absolvi.

Deficientibus respirationis conditionibus interire plantas, multa probant experimenta illustrissimi Saussure, quippe qui, plantas hydrogenio, nitrogenio, gase ammoniacali, oxydo carbonis, circumclusas intra horas aliquot vel dies mori observaret; plantas palustres vero sub his conditionibus diutius (Lythrum Salicariam imo aliquot menses in nitrogenio) vivere comperit, in quas respiratio ob largius nutrimentum a solo petitum minus efficaciae exserit. Secundum ejusdem experimenta plantae adeo sub aëre communi brevi tempore perierunt, si hydratum calcis adesset, itaque acidum carbonicum semper absorberetur.

Nec minus ego, plantas aëre abunde acidi carbonici continente inclusas, elapsis paucis diebus, vitam exuere observavi.

Quantumvis igitur respiratio plantarum nutritioni provideat, eam tamen solam plantarum vitam haud sustinere, aut ne ipsam quidem perfecte absolvi, nisi radicum vi capillari, qua materiae solubiles e solo humido absorbentur, actio chemica reciproca jam inducta sit, experimentis prius appositis, elucet. Quodsi paucae materiae assimilabiles solo insunt (id quod plurimis in experimentis hac de re institutis fuisse, non dubito), universa plantarum nutritio male succedit, et plantae interdum, uti experimento sub tabulae finem posito vidi, inde a caule

fibrillas versus terram demittunt, perinde ac arbores super muris vetustis, nihil amplius nutrimenti suppeditantibus, crescentes, longas ad terram agunt radices. *)

Hocce igitur, quantumvis alii in alias abierint sententias, tam experimentis, quam argumentis, me commonstrasse, arbitror, nullam plantarum exstare posse vegetationem, nisi tres, quae sequuntur, conditiones conspirent: praesentia oxygenii et acidi carbonici in aëre ambeunte, illius praecipue interdiu, hujus magis noctu, deinde praesentia aquae, denique materiarum organicarum, solubilium, nec non salium terraum et alcalium. Quorum agentium uno vel altero foris non amplius oblato, certissime, simulatque omnis ejus copia, plantae insita, in materias mutuae vicissitudini subductas abiit, vita extinguitur.

---

*) Mirum hocce phaenomenon si addas observationi, quae, plantas pinguiori solo innatas breviores agere radices, et super terra multum luxuriari, in tenui autem solo tenuitas radicibus excellere, et minus frondescere, testatur (quam ob rem solanum tuberosum in arenosis, fimo non recens imbutis, optime colitur), innuere sane videtur plantas praecipue directionem versus itineri, quo nutrimenta advehuntur, oppositam excoli.

VITA.

Ego Paulus, Ernestus Jablonski, confessioni evangelicae addictus, anno MDCCCIX Francofurti a V., patre optimo Ludovico, Henrico, sacri evangelii ministro, matre dilectissima e gente Irwing, ambo Dei beneficio mihi adhuc servatis, natus sum. Primum vitae quinquennium Landsbergae a. W. degi, ubi munere tunc temporis pater fungebatur; qui cum anno millesimo octingentesimo decimo quinto Berolinum vocatus esset, praeceptoribus privatis adjutus primis literarum rudimentis me imbuere coepit. Duodecim annos natus Gymnasium leucophaeum, quod tum temporis sub auspiciis Beati Bellermann florebat, adii, et per annos quinque et dimidium frequentavi. Per hoc tempus inter omnes disciplinas magnopere incubui ad mathesin et physicen, quarum summum mihi movit amorem praeceptor dilectissimus, Beatus E. G. Fischer, cujus

semper me tenebit desiderium. Anno MDCCCXXVII, superato abiturientium examine, Rectore Ill. Lichtenstein in civium academicorum numerum receptus, Decano Ill. Rudolphi medicinae studiosis adscriptus sum. Praeter medicas disciplinas imprimis scientias naturales, sic dictas, colui, ad quas semper me tulit animus. Per totum studiorum tempus his interfui lectionibus:

Ill. Link de Botanice, Historia naturali, Toxicologia, Ill. Mitscherlich de chemia universa, de Zoochemia, de proportionibus chemicis, Ill. H. Rose de instituendis analysibus chemicis quantitativis, nec non de acidis organicis, Ill. G. Rose de Mineralogia, Ill. Beneke de Logice et Psychologia, Ill. Dove de Meteorologia et Optice, Ill. Erman de Electricitate et Magnetismo, Ill. Ohm de Algebra et Analysi, de Calculo differentiali et integrali, de Maximo et Minimo disserentes audivi. Ill. Rudolphi Encyclopaediam medicam, Anatomen universam, pathologicam, comparatam et organorum sensuum, Physiologiam et Entozoologiam, Ill. Rudolphi et Beat. Knape cadavera secandi artem me docuerunt. Beatum Knape audivi de Osteologia, Splanchnologia, Syndesmologia, Ill, Schlemm de Anatome, Ill. Horn de Pathologia et Therapia, Ill. Hecker de Pathologia generali. Scholas clinicas, easque medicas frequentavi: Ill. Bartels, Ill. Wolff, chirurgicas Ill. Rust.
Omnibus hisce Viris Illustrissimis, Experientissimis, quas possum, maximas habeo gratias, easque in sempiternum servabo.

Superatis tentamine et examine rigoroso, fore spero, ut, conscripta publiceque defensa dissertatione, supremi in medicina et chirurgia honores per Decanum Maxime Spectabilem in me conferantur.

THESES DEFENDENDAE.

I. *Hydrophobia minime est carditis, sed morbus sui generis.*

II. *Speciei definitio adhuc nulla.*

III. *Pessime vivunt, qui medice vivunt.*

IV. *Cerebrina nihil est nisi Cholesterina materiis organicis, phosphorum continentibus, inquinata.*